

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RICARDO CANTOIA CARDOSO

**Relatório de Estágio Realizado em Laticínio com Queijaria**

PALOTINA  
2018

**RICARDO CANTOIA CARDOSO**

**Relatório de Estágio Realizado em Laticínio com Queijaria**

Relatório de estágio obrigatório Apresentado ao  
Curso de tecnologia em Biotecnologia da  
Universidade Federal do Paraná como requisito  
de obtenção do Título de Tecnólogo em  
Biotecnologia.

Orientador: Prof.Dr Luis Fernando Souza  
Gomes

PALOTINA


2018


**FOLHA DE APROVAÇÃO**

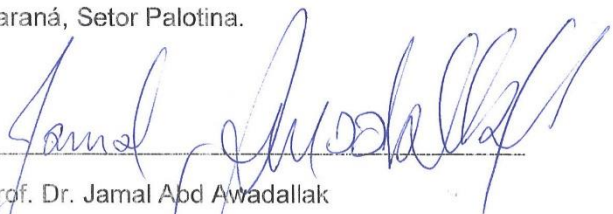
RICARDO CANTOIA CARDOSO

Relatório de estágio realizado em laticínio com queijaria

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Estágio Supervisionado Obrigatório do Curso Superior de Tecnologia Em Biotecnologia para a seguinte banca examinadora:

  
Prof. Dr. Luis Fernando Souza Gomes  
Orientador - Departamento de Engenharia e Exatas. Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina.

  
Prof.ª Dr.ª Raquel Stroher  
Departamento de Engenharia e Exatas. Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina.

  
Prof. Dr. Jamal Abd Awadallak  
Departamento de Engenharia e Exatas. Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina.

Palotina, 06 de julho de 2018

## DEDICATÓRIA

Aos meus Pais, familiares e amigos, que sempre acreditaram e incentivaram esse sonho.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço ao bom Deus por me dar o privilégio do dom da vida, por me mostra seu filho Jesus Cristo que sempre esteve ao meu lado segurando minha mão e me sustentando, a nossa senhora que me dá todos os dias o único e verdadeiro amor.

Aos meus pais Joselito Cardoso Dos Santos e Cleonice Aparecida Cantoia, que sempre me apoiaram, não mediram esforços para me dar uma boa educação e sempre serei grato por este gesto.

A minha namorada, companheira e amiga Amanda Vâncio, que teve carinho, paciência, amor, dedicação, compreensão aos anos desta jornada acadêmica, ela que não mediu esforços, ela foi fundamental e me ajudou a chegar até aqui.

A minha sogra Terezinha Valêncio, pelo apoio, amizade, confiança e amor recebido por ela.

A toda família Cantoia, Cardoso e Valêncio, por serem verdadeiros amigos, com certeza sem esse apoio não chegaria até aqui.

Ao meu orientador Prof. Dr. Luis Fernando Souza Gomes, quem me orientou no estágio, que sempre me atendeu em sua sala com muita paciência e dedicação.

As pessoas que já conhecia e conheci nessa caminhada acadêmica, foram poucos, mas foram amizades verdadeiras, a toda equipe de funcionários da UFPR desde professores até o porteiro.

Toda a equipe do Laticínios Palotina, que foram muito receptivo, atenciosos e me proporcionaram uma experiência incrível, profissionalmente, e de vida.

A minha supervisora Marcia Richter, que me confiou o estágio, onde teve paciência e dedicação em ensinar as análises do leite proposto nesse trabalho de estágio.

"Peçam, e será dado; busquem, e encontrarão; batam, e a porta será aberta. Pois todo o que pede recebe; o que busca encontra; e àquele que bate, a porta será aberta.

**MATHEUS 7, 7-8**

## RESUMO

O leite obtido em circunstâncias naturais, é uma emulsão de cor branca, ligeiramente amarelada, de odor suave e gosto adocicado, sendo o leite um produto muito sensível, absorve os odores do meio em que se encontra, por ser um produto grandemente nutritivo, os principais componentes que constituem o leite são carbono 4,76%, gorduras 3,16%, proteínas 3,10%, torna-se esse alimento um excelente meio de cultura para o desenvolvimento de outros micro-organismo psicotróficos. A qualidade do leite está diretamente relacionada com a contaminação inicial (manejo, ordenha, armazenagem, resfriamento e transporte), de uma forma geral a qualidade do produto está relacionada com a carga microbiana presente no leite, outro fator importantíssimo está relacionado com as práticas de produção e manuseio a nível de fazenda, localização geográfica, temperatura de permanência do leite e a distância do transporte entre a fazenda e a plataforma de recepção da indústria, isto acarreta uma problemática com uma maior probabilidade de contaminantes por microrganismos. O estágio realizado no laboratório do Laticínios Palotina- La Salle, teve como objetivo o controle de qualidade do leite recebido na plataforma e conseqüentemente realizadas as devidas análises físico-químicas conforme previsto na IN 51/2002, os parâmetros físico-químicos (estabilidade ao alizarol, acidez titulável, densidade relativa, índice crioscópico, % de gordura, proteína, extrato seco desengordurado e por padrões higiênico-sanitários, contagem total bacteriana, contagem de células somáticas, detecção de resíduos de antibióticos).

Palavras-chave: Leite. Qualidade do leite. Análises físico-química

## ABSTRACT

The milk obtained under natural circumstances, is a white emulsion, slightly yellowish, of mild odor and sweet taste, milk being a very sensitive product, absorbs the odors of the environment in which it is, being a highly nutritious product, the main components that make up the milk are 4.76% carbohydrate, 3.16% fats, 3.10% proteins, this food becomes an excellent culture medium for the development of other psychotrophic microorganisms. The quality of the milk is directly related to the initial contamination (handling, milking, storage, cooling and transport). In general, the quality of the product is related to the microbial load present in the milk, another important factor is related to the production and handling at the farm level, geographical location, temperature of milk stay and distance of transport between the farm and the receiving platform of the industry, this entails a problem with a higher probability of contaminants by microorganisms. The stage carried out at the Palotina dairy laboratory had as a study the quality control of the milk received on the platform and consequently the physico-chemical analyzes were carried out according to IN / 51/2002, physical-chemical parameters (stability to alizarol, acidity titulavel , relative density, cryoscopic index, percentage of fat, protein, dried extract defatted and by hygienic-sanitary standards, total bacterial count, somatic cell count, detection of antibiotic residues).

Key-words: Milk. Quality of milk. Physical-chemical analysis



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	11
<b>2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO</b>	12
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	13
3.1 LEITE	13
3.2 DEFINIÇÃO	13
3.3 COMPOSIÇÃO	13
3.4 QUALIDADE DO LEITE	15
<b>4 OBJETIVO</b>	16
<b>5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	17
<b>6 MATERIAL E MÉTODOS</b>	18
6.1 TESTE DE ANTIBIÓTICO	19
6.2 TESTE DO ALIZAROL	20
6.3 ACIDEZ TITULÁVEL (Dornic)	21
6.4 ÍNDICE CRIOSCÓPICO	21
6.5 TEOR DE GORDURA PELO MÉTODO (GERBER)	22
6.6 TEOR DE GORDURA PELO MÉTODO (EKOMILK)	23
6.7 DENSIDADE	23
6.8 REDUÇÃO DO AZUL DE METILENO (REDUTASE)	23
6.9 EXTRATO SECO DESENGORDURADO (ESD)	24
6.9.1 EXTRATO SECO TOTAL (EST)	25
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	26
<b>REFERÊNCIAS</b>	27

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Composição centesimal média do leite.....	13
Tabela 2 - Requisitos físico-químicos, composicionais e higiênico-sanitários do leite cru refrigerado estabelecidos .....	15

## 1 INTRODUÇÃO

O leite surge por formas naturais de um mamífero, compondo de um líquido de cor branca amarelada, consiste em um alimento muito nutritivo, contendo ricas proteínas, assim se tornando imprescindível na alimentação de um mamífero nos primeiros anos de vida (BEHMER, 1978).

A cada dia a demanda do leite vem aumentando, com isso a qualidade do leite é mais exigidas pelos consumidores. A sua qualidade é influenciada por fatores, zootécnicos, manejo, alimentação, potencial genético dos rebanhos, e fatores relacionados à obtenção e armazenamento do leite (MASAHIKO, 2010).

Como todos os outros alimentos comercializados, o leite também é monitorado por órgãos públicos, para garantir uma adequada qualidade do leite para a comercialização e o seu consumo, a normativa IN 51/2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), constituída por regulamentos técnicos, definidos sobre a produção, identidade e qualidade incluindo também a coleta, transporte do leite. (MAPA,2002).

Diante da necessidade de ter está qualidade do leite para sua comercialização, levando isso a um compromisso ético na cadeia produtiva, no entanto existe laticínios que não adotaram essa política de boa qualidade do leite, Conforme (Carvalho, 2010).

Os procedimentos que levam à essa boa qualidades, vem do setor produtivo, trazendo técnicas para tal. Vale ressaltar que um leite íntegro, conforme *DURR* (2004), é aquele que não sofreu a adição de substâncias nem remoção de componentes, não sofreu deterioração física, química ou microbiológica e que seja livre de patógenos.

## **2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO**

Fundado em 16 de julho de 1996, o Laticínio Palotina- La Salle iniciou suas atividades com cerca de três mil litros de leite dia, uma empresa de pequeno porte, onde toda sua captação leiteira foi voltada para a produção de queijos. Em 1998, o Laticínio recebe do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, a autorização para a comercialização nacional sob o número SIF 4277. Em setembro de 2001, a família Brum, passa a fazer parte da sociedade administrativa da empresa, e em julho de 2007 assume o controle administrativo total do Laticínio Palotina- La Salle. A empresa passa então por uma reestruturação de novas instalações, incentivo aos produtores, e qualificação de mão de obra.

Em uma estrutura física de 1100 m<sup>2</sup>, em 2,4 hectares, o Laticínio Palotina possui 5 silos para armazenagem do leite, plataforma de recebimento do leite, 1 laboratório de análises físico-químico, uma ampla área que atende toda a produção de queijos, 2 escritórios, 1 sala de almoxarifado, 1 sala reservada para produtos químicos e 4 casas onde residem funcionários, atualmente são ao todo 37 funcionários trabalhando no laticínio, 25 na produção, 4 no escritório, outros na manutenção do laticínio.

Todo o leite é coletado pelos caminhões que prestam serviço terceirizado para laticínio, o recolhimento do leite se dá nas propriedades da região contabilizando um total de 270 produtores, uma coleta de aproximadamente 65.000 litros de leite diariamente, todo o leite é destinado a produção de manteiga e queijos (mussarela, parmesão, provolone, prato, coalho), o Laticínio Palotina- La Salle está localizado na estrada municipal KM 06, S/N- bairro La Salle-Palotina-PR.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 LEITE

#### 3.2 DEFINIÇÃO

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda. (MAPA).

De acordo com Sá e Sá (1980), fisiologicamente o leite é a secreção das glândulas mamárias destinada à alimentação da cria na primeira fase de vida.

#### 3.3 COMPOSIÇÃO

Em sua composição encontra-se água em uma porção maior que os outros compostos que constituem o leite de acordo com Venturini et al, (2007) o leite é composto de água e é nessa porção que encontram dispersos os componentes sólidos, denominados sólidos totais (ST). Os sólidos totais são constituídos de proteínas, gordura, lipídios, lactose e sais.

Tabela 1 - Composição centesimal média do leite:

Constituinte	Percentual
Água	87,25
Gordura	3,60
Caseína	3,00
Lactalbumina	0,45
Lactoglobulina	0,05
Lactose	4,75

Fonte: Sá e Sá (1980)

De acordo com Behmer (1978), a matéria gorda é o elemento mais variável do leite, sua variação vai de 1,5 a 7,0 %, sendo em média para o leite de diversas procedências de 3,5 %, é a matéria gorda o elemento de maior valor do leite.

O componente mais relevante do leite é uma das suas proteínas, sendo a caseína de um corpo orgânico, extremamente complexo, pertencendo ao grupo das proteínas conjugadas e subgrupo das fosfoproteínas. (Sá e Sá 1980).

O açúcar do leite é a lactose, segundo SÁ e Sá (1980), é a partir da lactose que se forma o ácido láctico, pela ação de bactérias lácticas. A lactose é um dos componentes menos sujeitos as variações no leite (BEHMER, 1978).

Os minerais com maior concentração presente no leite são: cálcio e fosforo, por se tratar de um alimento rico em minerais o leite é essencial para o desenvolvimento do tecido ósseo de indivíduos jovens. As concentrações de sódio, potássio e cloreto no leite constituem o segundo maior determinante do volume de água presente no leite, devido a pressão osmótica provocado por estes íons, complementando o efeito da lactose (SANTOS e FONSECA, 2004).

### 3.4 QUALIDADE DO LEITE

Leite de boa qualidade é aquele que apresenta características específicas, conforme Durr (2004), o leite de boa qualidade é aquele que é saboroso, seguro, íntegro e nutritivo. Não podemos melhorar a qualidade do leite depois que sai da glândula mamária.

Para Behmer (1978), o leite produzido sem os devidos preceitos de higiene torna se produto de qualidade inferior, mesmo que se lhe dispensem posteriormente os maiores cuidados e melhores tratamentos. O zelo para a obtenção de um bom leite deve ser empregado no centro de produção (BEHMER, 1978).

Para uma boa qualidade do leite é importante o acompanhamento dos resultados e quantificados, segundo Carvalho et al. (2005) uma vez implementado o programa de qualidade, o monitoramento dos indicadores de qualidade do leite deve ser constante.

A qualidade do leite é avaliada por parâmetros físico-químicos (estabilidade ao alizarol, acidez titulável, densidade relativa, índice crioscópico), de composição (gordura, proteína, extrato seco desengordurado) e por padrões higiênico-sanitários (contagem total bacteriana, contagem de células somáticas, detecção de resíduos de antibióticos) (DIAS e ANTES, 2014).

Tabela 2 - Requisitos físico-químicos, composicionais e higiênico-sanitários do leite cru refrigerado estabelecidos:

<b>PARAMETROS DE COMPOSIÇÃO E QUALIDADE</b>	<b>REQUISITOS</b>	<b>FREQUÊNCIA DE AVALIAÇÃO</b>
	<b>Características sensoriais</b>	
Aspecto e cor	Líquido e branco homogêneo	Diário
Sabor e odor	Isento de sabores estranhos	Diário
	<b>Requisitos gerais</b>	
Neutralizantes da acidez	Ausência	Diário
Agentes antimicrobianos	Ausência	Diário
	<b>Parâmetros físico-químicos</b>	
Teor de gordura g/100g	No mínimo 3,0	Diário/mensal
Densidade a 15C°	1,028 a 1,034	Diário
Acidez titulável (Dornic)	0,14 a 0,18	Diário
Teste do alizarol	Estável	Diário
Etrato seco desengordurado	No mínimo 8,4	Diário/mensal
Índice crioscópico	-0,530 a -0,550	Diário
Proteínas, g/100g	No mínimo 2,9	Mensal
Temperatura máxima de conservação do leite	7°C na propriedade rural e 10°C no estabelecimento processador	Diário

FONTE: DIAS e ANTES (2014).

#### **4 OBJETIVO**

Avaliar por meio de análises físico-químico os parâmetros de qualidade do leite cru recebido no laticínios Palotina- La Salle, com o objetivo de ter um minucioso controle das análises e melhorar a qualidade do leite para a produção de queijos.



## **5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Realizar análises do leite cru recebido na plataforma de recebimento através do teste TWINSENSOR-BT para verificar se o leite não carrega em sua composição resíduos de antibióticos.

Além de outras análises físico-químicas:

- teste do alizarol
- acidez titulável (dornic)
- índice de crioscópico
- densidade relativa
- teor de gordura
- extrato seco total e desengordurado
- redução do azul de metileno (Redutase)

## 6 MATERIAL E MÉTODOS

Na plataforma de recebimento do leite cru refrigerado de vários produtores da região de Palotina, o leite é coletado por um responsável de maneira correta e homogênea em alíquotas e enviadas ao laboratório onde serão realizadas as análises: antibióticos (twinsensor-bt), teste do alizarol, acidez titulável (Dorníc), índice de crioscópico, densidade relativa, teor de gordura (método de Garber, ecomilk), extrato seco total e desengordurado, redução do azul de metileno (redutase).

### 6.1 TESTE DE ANTIBIÓTICO

O teste utilizado nesta análise foi um kit comercial chamado TWINSENSOR-BT é um teste comparativo que utiliza dois receptores em uma mesma reação. O teste requer o uso de dois componentes. É um método simples e que permite comprovar se os leites contêm antibióticos e em uma concentração acima dos Limites Máximos de Resíduos (LMR)

Este teste é baseado em receptores no formato de tira reativa ou “*dipstick*” para a detecção rápida de antibióticos  $\beta$ -lactâmicos e tetraciclina em amostras de leite.

A presença de resíduos de antibióticos no leite resulta da aplicação de diferentes substâncias no efetivo leiteiro, para a prevenção ou tratamento de doenças, com destaque para infecções da glândula mamária e as doenças do trato reprodutivo.

A presença desses resíduos é um fator de desclassificação, uma vez que torna a matéria-prima inadequada para o uso na indústria e para o consumo humano, já que não há tratamento tecnológico que consiga inativar tais substâncias.

Após ligado o equipamento e atingindo a uma temperatura de 40° C, colocou-se o recipiente vazado para micro tubos na mesa de trabalho, em seguida com uma pipeta se transferiu-se 200µL da amostra de leite, dentro do micro tubo, com a ajuda da ponta da pipeta dissolveu e misturou o conteúdo já existente no micro tubo até obter uma amostra de coloração rosa homogênea, colocou-se o micro tubo no incubador por 3 minutos a

40°C, durante esse processo de incubação, abra-se a embalagem das tiras reativas, retira-se as fitas necessárias e feche a embalagem novamente, recomenda-se identificar as amostras, finalizada a incubação. Finalizada a incubação, colocava-se uma tira reativa no interior do micro tubo, submergindo a parte debaixo da tira (parte mais grossa) e realizava-se uma outra incubação de 3 minutos a 40 °C. Mantinha-se os micros tubos dentro do incubador durante esta segunda incubação, ao terminar a segunda incubação, extraia-se a tira reativa da cada micro tubo. Aparecerá uma, ou a medição fotométrica (Quantisensor) imediatamente, se não for realizar um novo teste, feche imediatamente a embalagem das tiras reativas e levar o Kit novamente para a refrigeração de 2 a 8 graus.

Após incubação retirava-se a fita teste e, através de uma comparação entre a intensidade de cor de linha TESTE e a CONTROLE. A linha TESTE corresponde a linha inferior relativa a  $\beta$ -Lactâmico e a superior a tetraciclina.

## 6.2 TESTE DO ALIZAROL

Este procedimento determina a verificação da acidez e da estabilidade térmica de todo o leite que o laticínio recebe. Este teste é muito conveniente para este fim, pela rapidez e baixo custo, além de fornecer informação adicional quanto à estabilidade protéica do leite.

Essa análise não mede exatamente a acidez do leite, mas sim, verifica sua tendência a coagular. O leite que coagula nessa prova não resiste ao calor, portanto, não pode ser misturado aos demais.

Neste procedimento transferiu-se para um tubo de ensaio com o auxílio de uma pipeta volumétrica partes iguais de leite e Alizarol 2ml, de ser feita uma agitação manual do tubo de ensaio com as amostras de forma que os dois líquidos se misturem e haja a reação entre as duas, deve-se interpretar o resultado da análise imediatamente após a sua realização para evitar falsos diagnósticos.

-Coloração violácea: há suspeito de adição de substância alcalina ou de água ao leite (a água dilui a acidez do leite).

- Coloração rósea salmão (tijolo) e sem formação de grumos: leite normal.
- Coloração amarela com formação de grumos: leite ácido.

### 6.3 ACIDEZ TITULÁVEL (Dornic)

Esta análise determinou quantitativamente a acidez titulável do leite e do soro. O método de Dornic é mais generalizado para pesquisa rápida e exata do grau de acidez do leite e do soro, para essa determinação de acidez usa-se o aparelho Dornic.

Procede-se a análise, agitando-se bem o leite com uma pipeta, tomando-se 10 ml da amostra de leite que se introduz em um tubo de ensaio, e como indicador junta-se 3 a 5 gotas de fenoftaleína a 2%.

No aparelho Dornic, enche-se a bureta graduada e abrindo-se a torneira vai gotejando a soda Dornic do aparelho dentro do tubo de ensaio sobre o leite, até virar, isto é, até a coloração constante, ligeiramente rósea, agitando-se fortemente a proporção que for despejando a soda.

Lê-se na bureta do aparelho Dornic o número de divisões gastas de solução de soda para obter-se a cor igual à do padrão, esse número corresponderá ao grau de acidez do leite, podem-se dominar esses graus de “acidez Dornic” ou “décimos de ácido por litro”

Leite: acidez g ac. Láctico/100 mL –  $0,14^{\circ}\text{D}$  a  $0,18^{\circ}\text{D}$  =  $14^{\circ}\text{D}$  a  $18^{\circ}\text{D}$

Soro: acidez g ac. Láctico/100 mL – inferior  $0,14$  = inferior a  $14^{\circ}\text{D}$

### 6.4 ÍNDICE CRIOSCÓPICO

Essa análise determina a forma correta para analisar o leite cru, em relação à depressão do seu índice crioscópico, se houve adição de água no leite, A crioscopia mede o ponto de congelamento do leite e é o processo mais eficaz para a determinação de fraude por adição de água, essa análise é feita através de um crioscópio eletrônico.

Colocou-se com o auxílio de uma pipeta, de 2 a 3 mL de uma amostra de leite cru em um tubo de ensaio crioscópico, esse tubo contendo a amostra foi inserido na câmara refrigerada do aparelho crioscópio, após o tubo estiver

na posição de análise, apertar o botão da tecla que indica OPERAÇÃO, após mais ou menos 2 minutos o *display* registrará o índice crioscópico da amostra, o resultado da análise espera-se que indique de 0,535 a 0,556.

#### 6.5 TEOR DE GORDURA PELO MÉTODO (GERBER)

Este processo determinava quantitativamente a porcentagem de gordura no leite, serve para padronização dos derivados e % de gordura no leite *in natura*, nesse método é baseado na propriedade que tem o ácido sulfúrico de dissolver a caseína do leite, sem atacar a matéria gorda, quando em concentração determinada.

Submeteu-se o leite á centrifugação, separa-se a matéria gorda dos outros elementos, a qual por ser o componente mais leve se acumula na parte superior do butirômetro, isto é, na haste graduada do mesmo.

A análise é efetuada colocando-se no butirômetro de Gerber, os reagentes na seguinte ordem: 10 mL de ácido sulfúrico, 11 ml da amostra de leite cru, e 1 ml de álcool amílico.

O leite deve ser colocado lentamente escorrendo pelas paredes do butirômetro, após juntar os reagentes na ordem discriminada, fechou-se o butirômetro com uma rolha de borracha especial e agitou-se bem, envolto em um pano, até dissolver a caseína e aparecer um líquido uniforme, verifica-se então que a caseína fica decomposta pelo ácido sulfúrico, com desprendimento do calor.

Leva-se logo em seguida o butirômetro ao banho Maria por 3 a 5 minutos a temperatura de 65 a 70 C°, assim quente leva-se o butirômetro para a centrifuga com a rolha na posição para baixo, para que a matéria gorda separada não se misture de novo, a centrifuga deverá estar em 800 a 1.200 rpm

Faz-se em seguida corresponder a parte inferior da camada gordurosa com o zero da escala, lê na escala a porcentagem indicada pelo número correspondente ao número da coluna de gordura, a leitura é feita na parte inferior do menisco, cada divisão da escala do butirômetro será correspondente a 0,1% de matéria gorda do leite analisado.

## 6.6 TEOR DE GORDURA PELO MÉTODO (EKOMILK)

Fazer o controle da qualidade do leite através dos analisadores Ultra-sônico EKOMILK, com maior rapidez além de reduzir os gastos com materiais químicos, vidrarias, utensílios e custos diretos, abrangendo diversos tipos de leite e gerando resultados exatos e sem contestação.

O medidor (ekomilk) deverá ficar verticalmente sobre uma mesa plana, Ajuste a chave do analisador para liga/desliga para “On”; Quando a máquina está ligada aparece o visor *WARM UP*. Quando o estágio de aquecimento estiver concluído, em cerca de 5 minutos, EKOMILK aparece no visor. O analisador está pronto para ser usado. Não considere as três primeiras amostras porque essas provavelmente estejam com desvio fora da especificação.

## 6.7 DENSIDADE

Este procedimento visa a correta determinação da densidade do leite / soro. É realizada para controlar até certos limites, fraudes no leite, no que se refere à desnatação prévia ou fraude por adição de outros compostos.

Transferiu-se para uma proveta de 250 ml a amostra de leite/soro devidamente homogeneizada, colocou-se o Termolactodensímetro, evitando mergulhá-lo do ponto de afloramento, após a estabilização do Termolactodensímetro, se aferi, expressa a densidade a 15°C, g mL, a leitura dessa análise é feita na altura do nível do líquido, na parte vertical estão os valores relacionados com a temperatura encontrada que varia, com a ajuda de uma tabela de correção, seguir o valor até o encontro das colunas e anotar o resultado.

## 6.8 REDUÇÃO DO AZUL DE METILENO (REDUTASE)

O objetivo dessa análise é avaliar o nível de contaminação do leite cru e/ou soro, utilizando o azul de metileno como indicador.

Nesta prova avalia-se a atividade das bactérias presentes no leite, por meio de um corante. Quanto mais rápido for o tempo de descoloração do corante de azul para branco, maior é o número de micróbios existentes.

Colocou-se em um tubo de ensaio 10 ml de uma amostra de leite cru a ser analisada, juntamente 1 ml de azul de metileno, identificou-se o tubo de ensaio (nº da linha, nº do produtor, horário), colocou o tubo de ensaio (amostra) em banho Maria a 37Cº mantendo-se essa temperatura constante, a análise deverá ser cronometrada.

Deve-se ser feita a leitura da análise em tempos, a primeira observação deverá ocorrer após 30 minutos e as subsequentes a cada 15 minutos e anotando o seu tempo. Critério segundo IN 51/2002. O tempo mínimo para considerar que o leite esteja bom é de 90 minutos no banho Maria, até que ele perca totalmente a cor azul.

- Leite tipo “A”: 05h30min
- Leite tipo “B”: 03h30min
- Leite Cru Refrigerado: 02h30 min.;
- Soro de leite: 02h30min a 5 horas

## 6.9 EXTRATO SECO DESENGORDURADO (ESD)

A análise ESD é feita por um equipamento ultra-sônico chamado de ekomilk, com maior rapidez além de reduzir os gastos com materiais químicos, vidrarias, utensílios e custos diretos, abrangendo diversos tipos de leite e gerando resultados exatos e sem contestação.

Além desta análise rápida e segura, também pode ser feito o uso de outro método, um cálculo simples, que é determinado entre a relação da matéria seca e da relação entre a densidade e o teor de gordura (equação 1).

$$\text{ESD} = (\text{G}\% \times 1,2) + (\text{D}\% \times 0,25) - (\text{G}\% \times 0,25) \quad \text{equação 1}$$

Em que:

- ESD= Extrato Seco Desengordurado;
- G%= Porcentagem de Gordura;
- D= Densidade.

### 6.9.1 EXTRATO SECO TOTAL (EST)

A análise ESD é feita por um equipamento ultra-sônico chamado de ekomilk, com maior rapidez além de reduzir os gastos com materiais químicos, vidrarias, utensílios e custos diretos, abrangendo diversos tipos de leite e gerando resultados exatos e sem contestação.

Além desta análise rápida e segura, também pode ser feito o uso de outro método, um cálculo simples, que é determinado da soma do extrato seco desengordurado a gordura (equação 2).

$$EST=ESD+G\%$$

equação 2

Em que:

- ESD= Extrato Seco Desengordurado;
- EST= Extrato Seco Total;
- G%=Porcentagem de Gordura



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente processo de estagio supervisionado e obrigatório realizado no laticínios Palotina, teve como objetivo principal fazer análises físico-químicas do leite para avaliar a qualidade do produto e que atendam as especificações exigidas do controle de qualidade conforme previsto na IN 51/2002.

Com base nas análises físico-química realizadas no laboratório do laticínio, o leite analisado atendeu todas as exigências pré-estabelecidas, não houve nenhum obstáculo ou complicações que impedisse ou altera-se os resultados durante as análises, pois, o laboratório tem uma boa estrutura de equipamentos e, assim, atendeu todas as necessidades das análises.

Avaliou-se a qualidade do leite por meio da análises para verificara composição de resíduos de antibióticos e outras análises físico-químicas tais como: teste de alizarol, acidez titulável (Dornic), índice crioscópico, densidade, teor de gordura, extrato seco desengordurado, extrato seco total e redução do azul de metileno.

Por meio destas análises realizadas afim de ter um maior controle na qualidade do leite recebido no laticínios, adquiri um grande aprendizado na área de análises físico-química, tanto prático quanto teórico, também tive a oportunidade de conhecer a tecnologia e produção leiteira, desta forma o estágio, por intermédio da Universidade Federal do Paraná e Laticínio Palotina-La Salle, fez com que eu tivesse a confirmação de que é realmente essa área de Tecnologia em Biotecnologia que eu quero para minha vida profissional.

## REFERÊNCIAS

BEHMER, A. M. L. **TECNOLOGIA DO LEITE**, Produção- Industrialização e Análise, 1978.

CARVAHO et. al. **TECNOLOGIA E GESTÃO NA ATIVIDADE LEITEIRA**. Embrapa, Juiz de Fora, MG, 2005.

CARVAHO, R, G. A **INDÚSTRIA DE LATÍCIO NO BRASIL: PASSADO, PRESENTE E FUTURO**. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora, MG, 2010.

DIAS, Juliana, A; ANTES, Fabiane, G. **QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICO, HIGIÊNICO-SANITÁRIA E COMPOSICIONAL DO LEITE CRU**, Porto Velho-RO, 2014.

DURR, J. W. **PROGRAMA NACIONAL DE MELHORIA DA QUALIDADE DO LEITE: UMA OPORTUNIDADE ÚNICA**. Universidade de Passo Fundo, RS, 2004.

MASAHIKO, O. **PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA PRODUÇÃO DE LEITE BOVINO**, Curitiba, 2010.

SÁ, M. V; SÁ, F. V. **AS VACAS LEITEIRAS**, coleção técnica agrária, 1980.  
SANTOS, M.V; FONSECA, L.F.L. **COMPOSIÇÃO E PROPRIEDADES FÍSICA E QUÍMICA DO LEITE**, 2004.

VENTURINI et. al. **CARACTERÍSTICA DO LEITE**. Universidade Federal do Espírito Santo – Pró Reitoria de Extensão – programa institucional de extensão, 2007.